



# Ordenagailu-Haizagailuak Kontrolatu eta Ikusteko Sistema

\*\*\*\*\*

## Helburuak:

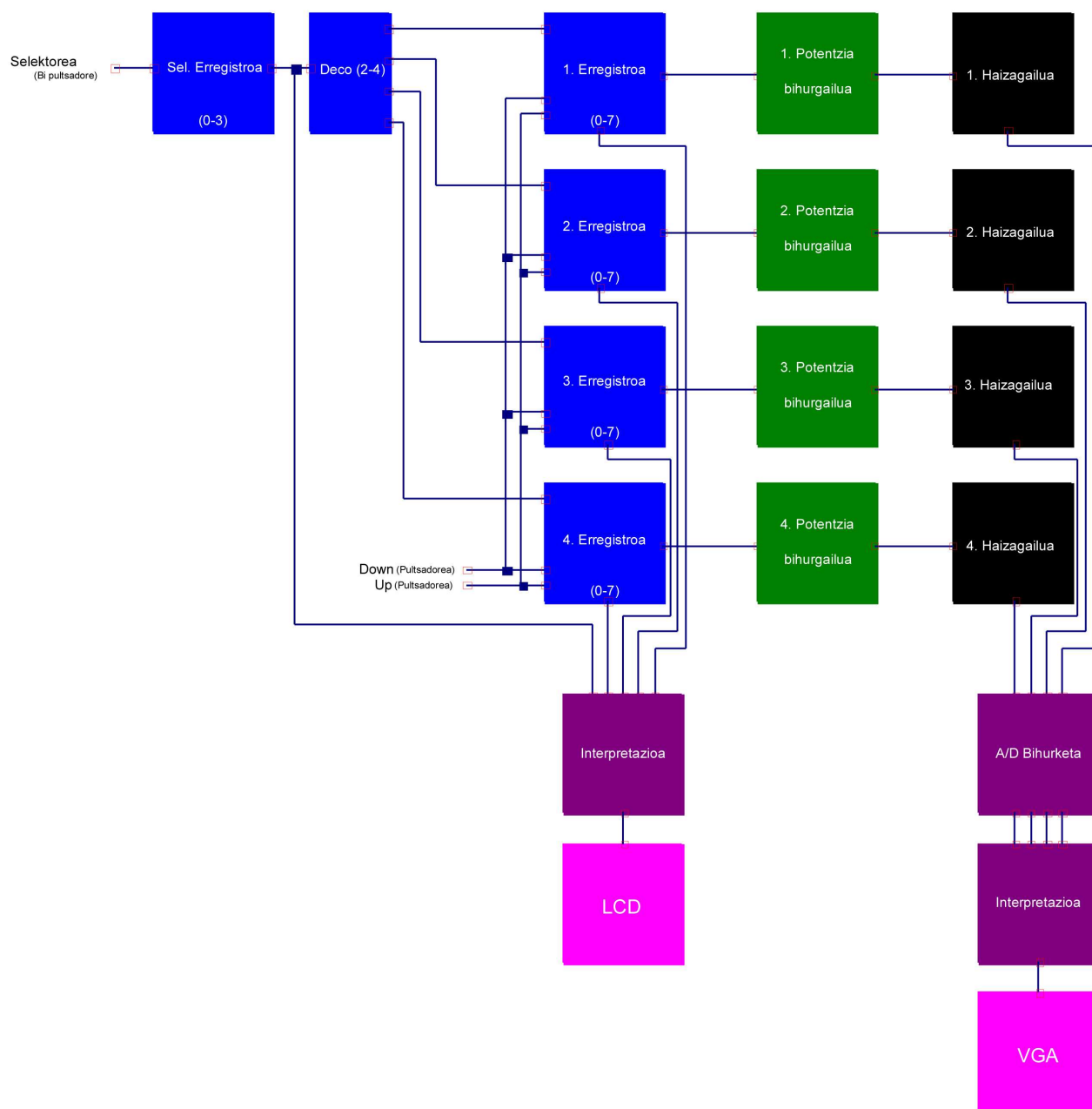
- Etxe eta bulegoetan erabiltzen diren ordenagailuetan instalatzeko prestatutako lau haizagailuren abiadura kontrolatu eta ikusteko sistema bat sortzea, Xilinx-en Spartan-3 FPGA txipa oinarritzat duen plaka baten bitartez.
- DSD ikasgaiaren VHDL deskribapen lengoaiari buruz ikusi eta ikasitakoa sistema konplexuago batean sakontasunean praktikan jartzea, klase-orduek ezarritako muga albo batera utziz.
- Hardware itxi zehatz batekin lan egiteko jarraitu beharreko prozedurak ezagutu eta barneratzea.
  - Baliabide itxiak aztertu, ezagutu eta menperatzea.
  - Menperatutako baliabideen aukeretan oinarrituz, sistema bat diseinatzea.
- Sistema ezberdinen arteko interakziorako garatu beharreko interfazeak sortu eta erabiltzea.
  - Komunikazioen tentsio eta korrante balioak elementuen ahalmenarekin bateratzea.
  - Beharreko seinale kodifikazio prozedurak burutzea.
- Bigarren puntuan aipatutako ikasgaiko ebaluaketa sistema jarraituan mantentzea, etengabeko ezagutza-jabetze prozesutik at ez geratzeko.

## Beharreko materiala:

- Hardware-a:
  - Spartan-3E Starter Kit Board.
  - RPM sentsorea duten lau ordenagailu-haizagailu.

- Haizagailuen elikadurarako energia-iturria, erresistentziak eta transistoreak.
- Ordenagailu monitorea.
- Software-a:
  - Xilinx-en ISE.

### Oinarrizko bloke-diagrama:



### Sistemaren lehenengo zertzeladak:

Diagramako koloreek adierazi bezala, sistema osoa lau azpisistematatan banatu dezakegu: kontrola, potentzia bihurketa, motoreak eta ikusketa. Lehenengoa eta

azkenekoa guk VHDL bidez deskribatu beharrekoak lirateke. Potentzia bihurketa, aldiz, hardware bidez egingo beharko dugu. Jarrian banan banan aurkeztuko ditugu:

## **Kontrola**

Haizagailu mota honen motoreak normalean 5-12v artean funtzionatzen dutenez, zortzi elikadura tarte sortuko ditugu, volt bakarrekoa bakoitza. Hau da, motore bakoitza 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 eta 12 volt-ekin elikatzeko aukera izango dugu. Zortzi tarteetako zeinetan gauden jakiteko, erregistroak erabiliko ditugu, bat haizagailu bakoitzeko. Erregistro hauek up/down motakoak izango dira. Balio batetik bestera aldatzeko bi pultsadore erabiliko ditugu. Nahiz eta diagraman ez agertu, gehitzeko edo batzeko pultsadoreen arabera agindua erregistroaren hurrengo egoerako logikaren barruan izango genuke.

Erregistro bakoitzeko bi pultsadore erabili behar ez izateko, enable sarrera izango dute eta multiplexore baten bitartez kontrolatuko ditugu. Era honetan, up/down pultsadoreak sakatzean, agindua haizagailu bakar batean izango du eragina.

Aldi berean, eta multiplexore horren sarrerako bit parean eskuz sartu behar ez izateko, hirugarren pultsadore baten aginduak gogoratuko dituen beste erregistro bat jarriko dugu. Honen irteera, aurrekoenak ez bezala, bi bitekoa izango da, hau da, lau balio ezberdin hartuko ditu.

Laburbilduz, pultsadore batek zein haizagailurekin lanean ari garen aukeratzea ahalbidetuko du. Beste bi pultsadorek, aktiboa dagoen haizagailuaren erregistroko balioa aldatzeko aukera emango digute.

Aipatutako pultsadoreak hautatzeko orduan, bi aukera izango ditugu. Lehenengoa, erabiliko dugun plakan integratuta daudenak erabiltzea litzateke. "Push-Button Switches" dute izena eta "Spartan-3E Starter Kit Board User Guide" dokumentuko 16. orrialdean aurkitu ditzakegu ezaugarriak.

Baliteke aurkezpena egiteko pultsadoreak ordenagailu-kutxaren aurreko aldean jartzea ikusgarriagoa izatea. Proiektuaren atal nagusiak bukatu ostean, aurrerago aurkeztuko dugun potentzia bihurketarako plakan integratu eta bertara aginduak bidaltzeko erabiliko ditugun datu bide berdinen bitartez seinaleak FPGA-ra eramateko aukera izango genuke, nahi izatekotan.

## **Potentzia bihurketa**

Erabiliko ditugun haizagailuen motoreen tentsio izendatua 12 v-koa dugu, eta potentzia izendatua 1-2 w-koa. Spartan-3 txipa duen plakak ez du horrelako balioak behar dituzten elementuak elikatzeko aukera. Beraz, hardware bidez, jasotako seinaleen potentzia handituko duen plaka bat egingo dugu. Plaka honek ez du kontrol lanik burutuko, jasotako seinaleak anplifikatu baizik.

Oinarrizko plakaren elikadura, dituen eskaerak kontuan izanik, ez da haizagailuak elikatzeko nahikoa. Beraz, bihurketa atala beste energia-iturri batekin elikatuko dugu.

Ordenagailu bateko elementuak kontrolatzeko sistema sortzen ari garela kontuan izanik, bertako iturria erabili dezakegu motoreak elikatzeko. Produktu hauek izan ohi dituzten ezaugarriei begiratuta, ez dugu potentzia arazorik izango.

FPGA-ren, hau da, guk deskribatutako sistemaren irteerak, plaka honetara helarazteko, Spartan-3E Starter Kit Board-ak duen 100 pineko konektorea erabiliko dugu -gidako 113. orr.-. Konektore nahiko arrunta dugu -beraz, ez da zaila izango konexioak burutzeko beharreko elementuak aurkitzea- eta behar baino pin gehiago ditu. Aipatutako plakan badaude beste zenbait konektore, baina pin kopuru txikiagoa dute, eta ziur asko ez dira nahikoa izango.

### **Motoreak**

Atal honetan, berez, guk ez dugu zer egiterik, haizagailuak datozen bezala erabiliko baititugu. Konexioei buruzko pare bat aipamen baino ez ditugu egingo:

Alde batetik, VGA ikusketa aukerak funtziona ditzaten ezinbestekoa izango dugu haizagailuek RPM seinalea izatea, hau da, konektoreak elikadurarako (Vcc eta GND) kableez gain hirugarren kablea izatea. Aipatutako VGA sistemak abiadura aurkeztuko du, eta horretarako sentzore honen seinalea jaso beharra dugu. Egongo ez balitz, erregulatzeko arazorik ez litzateke egongo, baina ikusketa galduko genuke.

Vcc eta GND konexioak potentzia bihurtuta atalera konektatuta egongo dira, zuzenean. Konexioa burutzeko, eta haizagailuak aldatu behar ez izateko, hiru pinetako konektoreak erabiliko ditugu. Emeak haizagailuetan egongo dira, eta arrak plakan jarriko ditugu. Bide batez, konektoreak plakan eta plaka FPGA-ra konektatuta daudela aprobetxatuz, bertatik pasaraziko dugu RPM seinalea.

### **Ikusketa**

Ikusketa sistema hau bi ataletan banatuko dugu. Alde batetik LCD pantaila erabiliko dugu -gidako 41. orr.-, eta bestetik VGA irteera -gidako 53. orr.-, ordenagailurako edozein monitore konektatzeko.

Orain arte aztertu gabe dugu bi elementu hauen funtzionamendua. Hori dela eta, aurkeztu nahi ditugunak baino ezin ditugu aipatu, azalpen zehatza dokumentu honen hurrengo bertsioetarako utziz.

LCD pantailan aldatzen ari garen haizagailuaren zenbaki eta dagokion eskala balioa barra bidez adieraziko ditugu. Horregatik, bost erregistroen irteerak ditu sarreran.

VGA irteerak, aldiz, lau haizagailuen abiaduraren grafiko historikoa aurkeztuko du. Funtzionaltasun hau inplementatzea oso zaila balitz, LCD pantailan aurkeztutako informazio beraz aurkeztuko genuke, baina baliabide honek eskaintzen dizkigun hobekuntza grafikoez baliatuz.